



IDENTITÀ, INNOVAZIONE E IMPATTO DELL'AZIENDALISMO ITALIANO.

Dentro l'economia digitale

ATTI DEL XXXIX CONVEGNO NAZIONALE
ACCADEMIA ITALIANA DI ECONOMIA AZIENDALE - AIDEA

- Torino, 12 e 13 settembre 2019 -



A cura di:
Francesca Culasso
Michele Pizzo



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
DM DIPARTIMENTO
DI MANAGEMENT



**IDENTITÀ, INNOVAZIONE E
IMPATTO DELL'AZIENDALISMO ITALIANO.
Dentro l'economia digitale**

Collane@unito.it

Università di Torino

ISBN: 9788875901387



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

Disegno grafico: Davide Mezzino

Immagine di copertina: elaborazione grafica a cura di Davide Mezzino

PREFAZIONE

Da tempo e con continuità gli azienalisti italiani hanno saputo interrogarsi sulla rispettiva identità e sul ruolo da ricoprire in un contesto generale, che per definizione è ritenuto dinamico e in continuo divenire. L'accelerazione intervenuta nel contesto tecnologico mondiale, che è evoluto nella direzione di una profonda rivoluzione digitale, sta innovando i modelli azienalistici del passato e impone oggi nuove sfide e riflessioni alla nostra Accademia. Infatti, il processo in atto, innescato e alimentato principalmente da tre fattori interconnessi - la diffusione dei sistemi operativi e delle interfacce user-friendly, la rapida affermazione di Internet e del World-Wide Web e la convergenza di quattro settori di business precedentemente distinti (computer, software, comunicazione, media e intrattenimento) - oltre a introdurre nuovi modelli di business, modifica sempre più profondamente quelli tradizionali ed impone verifiche e cambiamenti negli schemi teorici di analisi dei fenomeni azienalisti.

Intelligenza artificiale, Internet of Things, Internet of You, interfacce, social media, stampa 3D, cloud computing e dispositivi mobili in rete hanno contribuito alla diffusione di nuovi business model e alla generazione di ricchezza e valore economico. Inoltre, la digitalizzazione ha favorito l'introduzione di importanti modifiche nei processi produttivi tradizionali (come, dove, quando e con chi lavorare), accelerando la comparsa di nuove forme d'intelligenza organizzativa, attraverso la raccolta e l'analisi di big data. La velocità dei processi operativi, la flessibilità del processo decisionale, il modo di formulazione e implementazione delle strategie, le soluzioni con cui conseguire l'efficienza produttiva sono continuamente impattate da questi strumenti tecnologici, senza che nessuna dimensione delle moderne attività azienaliste rimanga oggi immutata.

I Big Data e i flussi informativi oggi disponibili sono diventati sempre più rilevanti e fonte di *business intelligence* per le aziende. Le ricerche online e la raccolta di informazioni sul processo decisionale di acquisto permettono di tracciare i processi personali di scelta e valutazione. Questo bagaglio di dati - generalmente non economico-finanziari -, ove raccolto e analizzato, può supportare efficacemente le aziende nel definire gli approcci dei clienti e condizionare, di conseguenza, le scelte strategiche e le forme organizzative da adottare.

A questi cambiamenti tecnologici se ne sono aggiunti di ulteriori, legati all'ambiente economico, fisico, culturale e sociale, che hanno portato le aziende a prestare attenzione ai temi dello sviluppo sostenibile ed alle esigenze di accountability.

Innovazioni e cambiamenti nella gestione azienalistica, cui si affiancano rinnovati aspetti di responsabilità sociale e necessari nuovi approcci orientati alla sostenibilità ambientale, in una radicale riconfigurazione dei processi di formulazione delle strategie azienaliste, delle forme organizzative e delle modalità di comunicazione, rilanciano il ruolo degli azienalisti e impongono una ridefinizione degli approcci concettuali tradizionali e l'individuazione di nuovi schemi interpretativi. Infatti, i nuovi modelli di business e le novità nei processi gestionali presuppongono "innovazioni" nel ruolo delle figure azienaliste e nei processi strategici e operativi tesi alla creazione di valore, coinvolgendo tanto gli aspetti più tipicamente tecnico-industriali quanto quelli amministrativi, finanziari, d'informazione e controllo.

Alla luce di questa acquisita consapevolezza, l'Accademia Italiana di Economia Aziendale, con il convegno dal titolo "Identità, Innovazione e Impatto dell'Aziendalismo Italiano. Dentro l'Economia Digitale", che si è tenuto presso l'Università degli Studi di Torino il 12 e 13 settembre 2019, ha inteso invitare gli studiosi, italiani e stranieri, di discipline economico-azienaliste a riflettere, forti della loro identità, sulla direzione che le scienze azienalistiche devono intraprendere sin dal presente, specie alla luce delle profonde e dirompenti trasformazioni che stanno rapidamente modificando i contesti e i modelli competitivi. Questa pubblicazione contiene il frutto di tali riflessioni e offre un'opportunità per la generazione e diffusione di conoscenza su questi temi.

Francesca Culasso – Presidente del Comitato Scientifico del Convegno AIDEA 2019

Michele Pizzo – Delegato AIDEA e membro del Comitato Scientifico del Convegno AIDEA 2019

INDICE

Prefazione, di <i>Francesca Culasso e Michele Pizzo</i>	III
1. People analytics: ethical considerations for organizations, <i>Aizhan Tursunbayeva, Claudia Pagliari, Stefano Di Lauro, Gilda Antonelli.</i>	1
2. Do Consumers love the brand's Heritage? Il ruolo del Cultural Heritage nel Social Brand Engagement, <i>Luigi Grasso.</i>	6
3. Innovazione e tradizione: la tecnologia blockchain a tutela della tracciabilità nel mercato agri-food, <i>Alessandro Zardini, Cecilia Rossignoli, Ludovico Bullini Orlandi, Michele Meneghini.</i>	21
4. The leadership issue in co-design approaches to urban regeneration, <i>Alessandra Ricciardelli, Francesca Ricciardi, Elio Borgonovi.</i>	26
5. Sustainability, innovation, and transformation of the business model: the case of Eni spa, <i>Angelo Riva, Luciano Pilotti.</i>	29
6. Synchronistic events and management decisions. A conceptual framework toward an Affect-Cognitive Theory, <i>Matteo Cristofaro.</i>	45
7. La performance economico-finanziaria delle start-up innovative italiane: un'indagine empirica macroregionale sui bilanci con metodo Anova, <i>Guido Migliaccio, Pietro Pavone.</i>	54
8. La finanza inclusiva per la riqualificazione e valorizzazione di un bene culturale ad opera di una cooperativa sociale: un caso studio sul <i>social impact investing</i> , <i>Andrea Cuccia.</i>	72
9. The value relevance of information disclosed through the Integrated Report, <i>Stefania Veltri, Antonella Silvestri.</i>	84
10. Organizing the Enterprise 4.0. Multi-faced insights from a review of the Industry 4.0, <i>Lia Tirabeni, Paola De Bernardi.</i>	98
11. Strumenti di intelligenza artificiale per la progettazione di strategie collaborative interaziendali: una applicazione alle destinazioni turistiche, <i>Francesca d'Angella, Manuela De Carlo, Guido Ferilli.</i>	111
12. Automotive Aftermarket Business Model Evolution in the era of Digital Transformation, <i>Lucrezia Songini, Paolo Gaiardelli, Farnaz Jarrahi.</i>	124
13. Assessing the transparency of Sustainability Reporting of sustainability leader companies: Evidence from the fast fashion industry, <i>Imane Allam, Simone Scagnelli.</i>	134
14. Social media policy implementation model use for firm performance: policies and procedures, <i>Francesca Di Virgilio, Gilda Antonelli, Stefano Consiglio.</i>	141
15. La certificazione SA8000: standard emergente o fallito?, <i>Cecilia Chirieleison, Alessandro Montrone, Luca Scrucca, Teresa Turzo.</i>	151
16. Resistance to Growth in Italian family owned SMEs: Organising delegation processes, <i>Luigi Maria Sicca, Davide Bizjak, Luca Giustiniano.</i>	168
17. Venture capital, indicatori non convenzionali e fondamentali di performance: la start-up Mosaicoon, <i>Antonio Del Pozzo, Salvatore Loprevite, Domenico Nicolò.</i>	174

18.	Nuove piattaforme digitali per l'innovazione civica: il fenomeno del <i>civic hacking</i> , <i>Nathalie Colasanti, Chiara Fantauzzi, Rocco Frondizi.</i>	188
19.	Distance Learning and Continuing Education: an exploratory analysis of the Italian context, <i>Nathalie Colasanti, Chiara Fantauzzi, Rocco Frondizi, Marco Meneguzzo.</i>	198
20.	Un modello di business per gli acceleratori: una Structured Literature Review, <i>Maurizio Massaro, Carlo Bagnoli, Korinzia Toniolo, Daniel Ruzza.</i>	205
21.	Artificial Intelligence and Intellectual Capital: evidence from Fortune 500 companies, <i>Riccardo Macchioni, Giuseppe Sannino, Rosalinda Santonastaso, Giovanni Zampone.</i>	221
22.	Open innovation, strategic foresight and business models, <i>Diego Matricano, Elena Candelo.</i>	227
23.	The benefits of social responsibility: The phenomenon of B Corps in Italy, <i>Giovanna Afeltra, Patrizia Tettamanzi.</i>	234
24.	Valutazione di impatto sociale di una azienda non profit: il caso "AUSER Piemonte", <i>Davide Maggi, Paolo Rossi, Sara Marinello.</i>	249
25.	From Blockchain to Bitcoin and Beyond: A Social Learning Approach, <i>Christian Rainero, Giuseppe Modarelli.</i>	260
26.	Trust who? and trust what? Complementary and substitute forms of trust in the era of blockchain, <i>Maria Sciarra.</i>	274
27.	Comunicazione della responsabilità e sostenibilità d'impresa: bidirezionalità, dialogo, stakeholder engagement, <i>Damiano Cortese, Silvia Sinicropi, Elisa Giacosa, Massimo Pollifroni.</i>	286
28.	Il ruolo della blockchain per l'innovazione dei modelli di business, <i>Carlo Bagnoli, Maurizio Massaro, Daniel Ruzza, Korinzia Toniolo.</i>	290
29.	Reputazione aziendale, fiducia e sostenibilità delle imprese in fase di start-up, <i>Domenico Nicolò.</i>	305
30.	E-learning in universities: A literature review, <i>Teresa Anna Rita Gentile, Davide Bizjak, Ernesto De Nito, Rocco Reina.</i>	317
31.	Industry 4.0 e internazionalizzazione: un'analisi sistematica delle relazioni causali, <i>Giacomo Büchi, Monica Cugno, Rebecca Castagnoli.</i>	328
32.	Online quality dimension: cluster analysis in a shopping mall, <i>Cecilia Silvestri, Eleonora Rapiti, Michela Piccarozzi, Alessandro Ruggieri, Barbara Aquilani.</i>	341
33.	Planning a social media localization strategy in tourism. An empirical case, <i>Maria Garbelli, Manuel Gabriele.</i>	348
34.	Il ruolo delle APEA per lo sviluppo sostenibile delle aree industriali: analisi dello stato dell'arte e prospettive future in Italia, <i>Maria Rosaria Sessa, Ornella Malandrino, Daniela Sica.</i>	361
35.	Disclosure on judgements and estimation uncertainty under IFRS: a multidimensional framework, <i>Costanza Di Fabio, Alberto Quagli.</i>	375
36.	What is behind the choice of the quality of Legality rating by Italian private firms?, <i>Fabio La Rosa, Sergio Paternostro, Francesca Bernini.</i>	389
37.	I sistemi di monitoraggio e valutazione della didattica, della ricerca e della terza missione delle università attraverso la lente delle logiche istituzionali, <i>Valter Cantino, Francesca Culasso, Paola De Bernardi, Elisa Giacosa, Francesca Ricciardi, Enrico Sorano.</i>	401

38.	Il ruolo della PA italiana nella promozione dell'efficienza energetica e nella realizzazione di percorsi urbani sostenibili, <i>Daniela Sica, Ornella Malandrino, Stefania Supino, Maria Rosaria Sessa.</i>	418
39.	A Critical Discourse Analysis of the Volkswagen Letter to Shareholders after the Diesel Scandal, <i>Alice Francesca Sproviero, Cristina Florio.</i>	429
40.	Fra potenzialità e ostacoli: i social media interni nelle aziende italiane, <i>Alessandra Mazzei, Silvia Ravazzani, Alfonsa Butera, Luca Quaratino, Chiara Fisichella.</i>	438
41.	Accounting e accountability per le smart city: misurare e orientare il loro contributo ai Sustainable Development Goals, <i>Clara Benevolo, Renata Paola Dameri, Roberto Garelli.</i>	446
42.	What do 1,300 accounting history papers talk about? Evidence from a semi-automated content analysis, <i>Paolo Ferri, Maria Lusiani, Luca Pareschi.</i>	464
43.	Accountability in social services provision. Three cases from the sixteenth century Republic of Venice, <i>Maria Lusiani, Chiara Pancot, Marco Vedovato.</i>	478
44.	How the quality of Corporate Governance structure impact on CSR disclosure. Some insights into Italian Listed Companies, <i>Katia Furlotti, Pier Luigi Marchini, Alice Mediolì, Veronica Tibiletti.</i>	489
45.	Implementation of segment reporting in healthcare public sector: profiles of innovation and accountability needs, <i>Monica Giancotti, Marianna Mauro.</i>	503
46.	Open Government Data and Service Quality: an empirical analysis within the public sector, <i>Aurelio Tommasetti, Orlando Troisi, Gennaro Maione, Carlo Torre.</i>	515
47.	Il modello di business "Freemium" nel settore musicale ed i fattori incentivanti del passaggio da utente free a premium: Evidenze empiriche dal caso Spotify, <i>Monica Faraoni, Claudio Becagli, Lamberto Zollo.</i>	526
48.	La creazione di valore sostenibile: un nuovo modello per le aziende, <i>Ivo Hristov, Antonio Chirico.</i>	540
49.	Do Companies walk the talk? Impression Management and Signalling Practices in Integrated Reporting context, <i>Pigatto Giacomo, Cinquini Lino, Tenucci Andrea.</i>	550
50.	Risk Appetite in Banks' Reports, <i>Chiara Mio, Marisa Agostini, Silvia Panfilò.</i>	564
51.	Cultura nazionale e livello di digitalizzazione delle imprese europee: evidenze empiriche, <i>Michele Rubino, Filippo Vitolla, Nicola Raimo, Antonello Garzoni.</i>	581
52.	Gli Spin-off di ricerca come spinta allo sviluppo di un'economia circolare, <i>Stefano Poponi, Enrico Maria Mosconi, Gabriella Arcese, Olimpia Martucci, Simona Fortunati.</i>	594
53.	Contrasting Digital Fake News in Health: an Interdisciplinary Approach, <i>Luca Marinelli, Rossana Berardi, Federica Pascucci, Gian Luca Gregori.</i>	610
54.	Le donne nei CdA delle imprese di capitale in Italia: quali implicazioni per la struttura finanziaria?, <i>Mariasole Bannò, Graziano Collier, Giorgia Maria D'Allura.</i>	618
55.	Does artificial intelligence perform managerial control practices in complex settings?, <i>Filippo Zanin, Eugenio Comuzzi, Giulio Corazza.</i>	627
56.	La "social communication" nel settore vinicolo: vini pugliesi vs vini globali, <i>Federica Cavallo, Monica Fait, Paola Scorrano, Amedeo Maizza, Lea Iaia.</i>	638
57.	Blockchain technology applications in the hospitality and tourism industry: insights from the LockTrip project, <i>Fabiana Roberto, Roberto Maglio, Andrea Rey.</i>	645

58.	L'applicazione in Italia della normativa relativa alla rendicontazione sulle informazioni non contabili (non finanziarie): alla ricerca della confrontabilità, <i>Claudio Sottoriva, Andrea Cerri.</i>	660
59.	Related Party Transactions Disclosure Determinants: Empirical Evidence from Italy, <i>Giovanni Ossola, Guido Giovando, Stefano Venturini.</i>	665
60.	La Telemedicina tra innovazione e sostenibilità: modello operativo generale e tassonomia delle risorse coinvolte, <i>Francesco Ranalli, Gabriele Palozzi.</i>	674
61.	Strategies of smart service in the public administration, <i>Angelo Riva.</i>	684
62.	Fundraising on social media: A review of strategies and benefits, <i>Stefano Di Lauro, Aizhan Tursunbayeva, Gilda Antonelli.</i>	695
63.	An exploratory study about fake news and Gen Z, <i>Fabrizio Mosca, Cecilia Casalegno, Valentina Chiaudano.</i>	703
64.	Le reti di imprese: un'opportunità per lo sviluppo dell'innovazione nelle PMI. Il ruolo del manager di rete, <i>Patrizia Pastore, Antonio Ricciardi, Silvia Tommaso.</i>	710
65.	Evaluation, performance and strategy improvement in the digital age, <i>Angelo Riva.</i>	724
66.	Social media in the digital era: the case of Ducati Motor, <i>Angelo Riva.</i>	735
67.	L'impiego della tecnologia blockchain nella filiera agroalimentare: opportunità e sfide, <i>Cinzia De Angelis, Grazia Chiara Elmo, Rosario Fondacaro, Mario Risso.</i>	749
68.	La <i>disclosure</i> della tecnologia nei bilanci. Informazione finanziaria o non finanziaria?, <i>Maura Campra, Sabrina Pucci, Marco Venuti, Valerio Brescia, Umberto Lupatelli.</i>	758
69.	Le condizioni abilitanti della Cartella Clinica Elettronica (C.C.E.): il caso della ASP di Cosenza, <i>Concetta Lucia Cristofaro, Marzia Ventura, Walter Vesperi, Anna Maria Melina, Rocco Reina.</i>	768
70.	L'impatto della sostenibilità sui nuovi modelli di business e sulla misurazione dei risultati. La stima del valore economico-sociale generato dall'albergo diffuso, <i>Antonietta Cosentino, Barbara Iannone.</i>	779
71.	Paure e insicurezza lavorativa nelle organizzazioni: fattori che condizionano la crescita aziendale e il benessere dei lavoratori. Una ricerca esplorativa, <i>Diego Bellini, Serena Cubico, Giuseppe Favretto, Piermatteo Ardolino, Marino Bonaiuto, Barbara Barbieri.</i>	793
72.	Smart label/packaging in the food industry: a preliminary literature review, <i>Erica Varese, Anna Claudia Pellicelli.</i>	806
73.	Change, vagueness and complexity: Integrated Reporting in the public sector, <i>Silvia Iacuzzi, Andrea Garlatti, Paolo Fedele, Alessandro Lombrano.</i>	818
74.	L'utilizzo dei <i>Big Data Analytics</i> nella Gestione del Rischio: Analisi di un Caso Studio nel Settore Bancario, <i>Grazia Dicuonzo, Erika Zappimbulso, Graziana Galeone, Vittorio Dell'Atti.</i>	829
75.	Has the disclosure of alternative indicators by "digital" companies changed in recent years?, <i>Rosa Vinciguerra, Francesca Cappellieri, Anna Gravante.</i>	839
76.	Verso una mobilità sostenibile? Il bike sharing in Italia, <i>Maria Francesca Renzi, Maria Giovina Pasca, Roberta Guglielmetti Mugion, Martina Toni, Laura Di Pietro.</i>	849
77.	Key drivers of entrepreneurial ecosystems enabling family business to address sustainable business model innovation, <i>Fahimeh Khatami, Umberto Bocchino, Valter Gamba.</i>	862
78.	I Green Bonds nel settore agricolo per contrastare i cambiamenti climatici, <i>Federica De Leo, Stefania Massari, Benedetta Coluccia, Valeria Stefanelli.</i>	873

79. Is there a theory of the firm for non-financial reporting? The case of Integrated Reporting, *Laura Girella, Giuseppe Marzo, Mario Abela.* 884
80. Un modello di ROI per la valutazione e la gestione della creazione di valore in Industry 4.0, *Riccardo Giannetti, Lino Cinquini, Mario Rapaccini.* 899
81. La natura “familiare” dell’impresa e l’influenza sulla qualità dell’informativa non finanziaria, *Valter Gamba, Enrico Maria Bocchino.* 914
82. Sostenibilità e Innovazione: quale prospettiva per le PMI?, *Franco Ernesto Rubino, Elena Cristiano, Francesca Aura, Olga Ferraro, Tonia Tassone.* 928
83. Work-family interference, integration and job-family satisfactions, *Muhammad Ghayyur.* 943
84. Corporate social responsibility: good practices and implementation of the added value process towards the circular economy, *Simona Fortunati.* 960

31. Industry 4.0 e internazionalizzazione: un'analisi sistematica delle relazioni causali

Giacomo Büchi, Università degli Studi di Torino, giacomo.buchi@unito.it.

Monica Cugno, Università degli Studi di Torino, monica.cugno@unito.it.

Rebecca Castagnoli, Università degli Studi di Torino, rebecca.castagnoli@unito.it.

Abstract

Il paper si propone di esplorare la relazione causale tra Industry 4.0 e internazionalizzazione. La ricerca si avvale di una systematic literature review condotta sui data-base scientifici WoS, Ebsco, Scopus tra il 2011 e maggio 2019. Il processo di selezione identifica 49 paper e analizza 16 paper. I lavori si limitano a esplorare l'effetto di singoli pillar di tecnologie abilitanti 4.0 o di combinazioni di alcuni pillars sull'internazionalizzazione. I risultati mostrano che l'Industry 4.0 riconfigura l'ambiente dell'impresa e influenza principalmente: global value chain, global supply chain; localizzazione e fasi del processo produttivo; personalizzazione prodotto; relazioni con i principali stakeholder (in primis fornitori, clienti e dipendenti). I risultati evidenziano la necessità di ricerche empiriche di natura esplorativa e confermativa e incoraggiano manager a implementare mix di pillar di tecnologie abilitanti 4.0 lungo tutta la value chain e supply chain. Il paper ricostruisce conoscenze e trend in atto e identifica i gap per le linee future di ricerca.

Keywords: Industry 4.0, Internationalization, International Business, Global Value Chain, Global Supply Chain, Systematic Literature Review.

1. Introduzione

La Quarta rivoluzione industriale sta modificando profondamente cosa facciamo, come agiamo e chi siamo con ripercussioni sull'intera società (Schwab 2017).

Il fenomeno in impresa ha assunto un ruolo rilevante a partire dall'introduzione del piano industriale tedesco – Industrie (Kagermann et al. 2011) – dal quale deriva anche il suo nome Industry 4.0.

L'Industry 4.0 ha assunto importanza nella letteratura accademica con oltre 4.000 studi (ISI Thomson Web of Science) nel periodo 2011-maggio 2019. Ciononostante i lavori si sono concentrati prevalentemente su ricerche ingegneristiche (oltre il 55%) che hanno esaminato le soluzioni adottate e i problemi tecnici rilevati nell'implementazione della varietà delle tecnologie proposte.

Malgrado la presenza di numerose ricerche gli studiosi non hanno ancora raggiunto un consenso sulla definizione. La presenza di diversi sinonimi di Industry 4.0 – Fourth Industrial Revolution, Advanced Manufacturing (US), Factories of the Future (European Commission), Future of Manufacturing (UK), Digital Factory, Digital Manufacturing, Smart Factory, Interconnected Factory, Integrated Industry, Production 4.0, Human-Machine-Cooperation – non semplifica l'individuazione dei confini del fenomeno.

Come emerge anche dalla systematic literature review di Piccarozzi et al. (2018) e confermato anche da numerosi autori, è preferibile utilizzare una definizione a più ampio spettro. Con il concetto di Industry 4.0 si può intendere l'adozione di sistemi di automazione industriale che agevolano il processo produttivo, la supply chain e, più in generale, la gestione dell'impresa.

Nell'Industry 4.0 la centralità dell'asse tecnologico è costituita dall'ambiente di comunicazione, intermediazione e relazione tra persone, luoghi, oggetti e macchine (ambiente 4.0), realizzato attraverso i cyber physical system (CPS) e/o i cyber physical production system (CPPS).

I CPS e i CPPS si basano su processi tecnologici dove per le attività creative e di problem solving vengono impiegate risorse umane. L'ambiente 4.0 si basa su due fattori chiave (Lu 2017): l'integrazione e l'interoperabilità.

L'integrazione consente di arricchire funzionalità innovative attraverso il networking tra i diversi stakeholder all'interno della struttura organizzativa e lungo la filiera produttiva facilitando la connessione delle operazioni della realtà fisica con quella virtuale.

L'interoperabilità permette la realizzazione di produzioni, anche senza soluzione di continuità, entro e oltre i confini di impresa, grazie all'interconnessione tra sistemi di produzione e lo scambio di conoscenze e competenze tra strutture produttive e differenti imprese. L'Industry 4.0 consente di realizzare: mass production, mass customization e mass personalization (Büchi et al. 2018)

L'Industry 4.0 si avvale di oltre 1.200 innovazioni (Chiarello et al. 2018). L'ampio portafoglio di tecnologie abilitanti può essere classificato in nove (Rüßmann et al. 2015): advanced manufacturing, augmented

reality, internet of things, big data analytics, cloud computing, cyber security, additive manufacturing, simulation, horizontal and vertical integration.

Anche se con impatti diversi a seconda del settore, della dimensione delle imprese, delle decisioni del top management (Sauter et al. 2016), implementare l'Industry 4.0 in impresa può consentire di: migliorare la digitalizzazione del business (Allmada-Lobo 2016); rendere efficiente la gestione del ciclo di produzione (Saucedo-Martínez et al. 2018); ottimizzare la supply chain (Maier et al. 2015); incrementare la competitività dell'impresa (Kiel et al. 2017); migliorare la value chain (Kinzel 2017); sviluppare la comunicazione tra persone, componenti industriali (attrezzature e macchinari) e prodotti (Pan et al. 2015) ampliare le reti interne ed esterne (Kovács and Kot 2016); trasformare l'internazionalizzazione (Strange and Zucchella 2017).

Nonostante la rilevanza del topic 'Industry 4.0 and internationalization' attualmente non esistono lavori forniscano un quadro completo e aggiornato sulla direzione della relazione causale e sugli effetti generati: ossia se e come internazionalizzazione influenza l'Industry 4.0; o se e come l'Industry 4.0 influenza l'internazionalizzazione. Nell'analisi è necessario considerare che diverse sono i pillar di tecnologia abilitante 4.0, che possono essere implementati singolarmente o con mix di combinazioni con impatti differenti sull'impresa e di conseguenza sulla relazione indagata.

Il paper si propone inserisce nel filone di ricerca con due obiettivi specifici.

- i. Ricostruire un quadro completo e sistematico della relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione.
- ii. Identificare i gap della letteratura e individuare le linee future di ricerca.

Nello specifico il lavoro affronta due research question.

RQ1: Come evolve la letteratura sulla relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione nel periodo 2011-maggio 2019?

RQ2: Quali relazioni causali Industry 4.0 e internazionalizzazione vengono indagate?

Il paper si avvale di una systematic literature review condotta sui data-base scientifici WoS, Ebsco, Scopus tra il 2011 e maggio 2019. Nel panorama della letteratura disponibile il lavoro si configura come una proposta originale: da un punto di vista metodologico, perché individua i criteri strategici e le fasi per un processo di letteratura completo, sistematico e replicabile; per i risultati della ricerca che forniscono un quadro sulla conoscenza e un'utile fonte per l'individuazione dei topic più promettenti per le ricerche future.

Il paper è strutturato come segue. Il secondo paragrafo descrive in dettaglio il processo di systematic literature review e le strategie di ricerca adottate. Il terzo paragrafo descrive il campione dei paper analizzati. Il quarto paragrafo individua un quadro completo delle conoscenze e trend attuali del focus on causal relationships from Industry 4.0 to internalization. Il quinto paragrafo discute i risultati ed è completato da una serie di proposizioni che individuano le linee di ricerca futura. Le conclusioni sono completate dai limiti della ricerca e dalle implicazioni manageriali.

2. Metodologia

Il processo di systematic literature review (Tranfield et al. 2003) è organizzato in tre fasi – 1. Pianificazione della review, 2. Conduzione della review, 3. Analisi e reporting –. Ciascuna fase è strutturata in step successivi.

Fase I – Pianificazione della review

La prima fase è suddivisa in quattro step.

Il primo step della pianificazione consiste nell'identificare l'aim e le specifiche research question. Riprendendo quanto già esplicitato nell'introduzione il paper si propone di analizzare un quadro completo e aggiornato sulla relazione Industry 4.0 e internazionalizzazione. Sono oggetto di analisi il focus on causal relationships from Internationalization to Industry 4.0 e il focus on causal relationships Industry to internationalization. I risultati consentono di identificare gli ambiti non ancora indagati e specificare le proposte per le future linee di ricerca.

Il secondo step riconosce le parole chiave alla luce dell'analisi di sfondo della letteratura esistente, delle esperienze degli autori e degli esiti di dieci interviste in profondità a esperti con competenze e background professionali diversi in tema di Industry 4.0. Le parole chiave individuate risultano essere i dodici sinonimi di Industry 4.0, i nove pillars di tecnologie abilitanti 4.0 e le nove principali locuzioni legate al concetto di internazionalizzazione delle imprese. Le combinazioni ottenute costituiscono la stringa di ricerca (“Industry 4.0” OR “4th industrial revolution” OR “Fourth industrial revolution” OR “Factories of the Future” OR “Future of Manufacturing” OR “Digital Factory” OR “Digital Manufacturing” OR “Smart Factory” OR “Interconnected Factory” OR “Integrated Industry” OR “Production 4.0” OR “Human-Machine-Cooperation” OR “Advanced manufacturing” OR “Augmented reality” OR “Big data” OR “Internet of things” OR “Cloud computing” OR “Cyber security” OR “Additive manufacturing” OR “Simulation” OR “Horizontal and vertical integration”) AND (“International business” OR “International

management” OR “International entrepreneurship” OR “Global factory” OR “Global supply chain” OR “Global value chain” OR “Internationalization” OR “Internationalisation” OR “OLI paradigm”)).

Il terzo step identifica il campione in base a cinque search criteria.

1. Cover period: 2011 – 15 maggio 2019. L'anno di inizio è contrassegnato dal primo documento sull'Industry 4.0 riferito al piano industriale tedesco (Kagermann et al., 2011).
2. Lingua: inglese. La scelta è legata al fatto che è la lingua utilizzata a livello internazionale per la ricerca.
3. Tipo di documento: academic journals (Articles; Principal articles; Case studies; Literature reviews; Reviews). La motivazione risiede nella presenza di un maggior rigore scientifico e metodologico dei lavori.
4. Area di ricerca: business economics.
5. Categorie: business, management, economics.

Il quarto step identifica i seguenti criteri di inclusione/esclusione che eliminano dall'analisi i paper che:

1. non rispondono ai criteri stabiliti nelle fasi precedenti;
2. si limitano alla mera citazione della relazione;
3. utilizzano in modo improprio il termine Industry 4.0.

In merito al terzo criterio di inclusione/esclusione occorre rilevare che nella pratica il fenomeno Industry 4.0 viene spesso erroneamente associato ai termini: digitalizzazione, ovvero l'aumento dell'uso della tecnologia informatica da parte di un'organizzazione o di un paese; digitazione, ossia la conversione analogica dei dati come immagini, video e testo in forma digitale (Schneider 2018).

Fase II – Conduzione della review

La seconda fase è suddivisa in quattro step.

Il primo step della fase di implementazione inizia con l'applicazione delle stringhe di ricerca e dei search criteria nei tre scientific database: WoS, EBSCO e Scopus. I database selezionati consentono di individuare gli studi di management delle principali università internazionali.

L'applicazione dei search criteria richiede alcune differenze in base ai diversi database utilizzati. WoS consente di applicare tutti i cinque criteri in modo automatico. EBSCO permette di applicare automaticamente i primi quattro criteri. Scopus permette di applicare in modo automatico solo i primi tre criteri. Per la selezione dei criteri scoperti in EBSCO e in Scopus, è necessario restringere il campo attraverso la lettura del journal di provenienza, del titolo e delle keywords dei paper. Al termine della fase si ottengono 218 paper.

Nel secondo step si procede all'eliminazione dei duplicati (49) e si ottengono 169 articoli.

Nel terzo step si procede quindi all'analisi degli abstract applicando i criteri di inclusione/esclusione a tutti e tre i database ottenendo 49 paper che rispondono ai criteri stabiliti.

Nel quarto step si procede alla lettura dei 49 articoli individuati nella fase precedente e applicando i criteri di inclusione/esclusione si selezionano 14 paper che rispondono pienamente all'aim dello studio. In questa fase, inoltre, si effettua una cross-reference analysis che consente l'individuazione di 2 paper aggiuntivi che vengono aggiunti ai 14 paper individuati nelle fasi precedenti. Si ottiene così il campione finale di 16 paper.

Per contenere il grado di soggettività nel processo di applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione dei paper e, di conseguenza, aumentare l'affidabilità dei risultati, le analisi di abstracts, full papers e cross-references sono condotte separatamente dagli autori. I risultati sono discussi in modo da consentire un consenso sulla disamina effettuata.

Fase III – Analisi e reporting

La terza fase è suddivisa in tre step.

Nel primo step si realizzano due griglie di analisi. La prima – general grid – contiene le informazioni generali che riguardano: anno di pubblicazione, rivista, numero di autori, provenienza geografica, enfasi di discussione (Industry 4.0, singoli pillar di tecnologie abilitanti 4.0, combinazione di pillars di tecnologie abilitanti 4.0, CPS, MES), approccio (teorico/concettuale, empirico), metodo di ricerca (qualitativa, quantitativa), tecnica/disegno di ricerca (case study, intervista, survey, focus group, literature review, simulation/programmi, altro), unità di analisi (impresa, manager, altro, non applicabile), focus (paesi sviluppati, paesi emergenti), settori, focus on casual relationships from: internationalization to Industry 4.0, Industry 4.0 to internationalization. La seconda – griglia tematica – consente, per ogni pillar di tecnologie abilitanti 4.0 e per l'industry 4.0, di identificare la relazione con l'internazionalizzazione.

Nel secondo step si procede alla creazione del database e alla raccolta dei dati delle due griglie di analisi.

Nel terzo step si elaborano le informazioni del database. Il campione di articoli è analizzato in due passaggi. Nel primo si procede con l'analisi descrittiva per l'individuazione delle caratteristiche del campione dei paper (paragrafo 3). Il secondo passaggio consiste nella disamina tematica degli articoli

che presenta le relazioni esistenti tra i nove pillar delle tecnologie abilitanti 4.0 o l'Industry 4.0 e l'internazionalizzazione (paragrafo 4). I risultati dell'analisi forniscono un quadro completo sul tema. Dal confronto tra la dimensione 'opportunità/vulnerabilità' dei singoli pillar di tecnologie abilitanti 4.0 – individuata grazie al lavoro di Büchi et al. (Submitted) e Industry 4.0 e la dimensione 'relazione con l'internazionalizzazione' emergono le conoscenze attuali e i trend in atto e/o i gap per le linee future di ricerca (paragrafo 5).

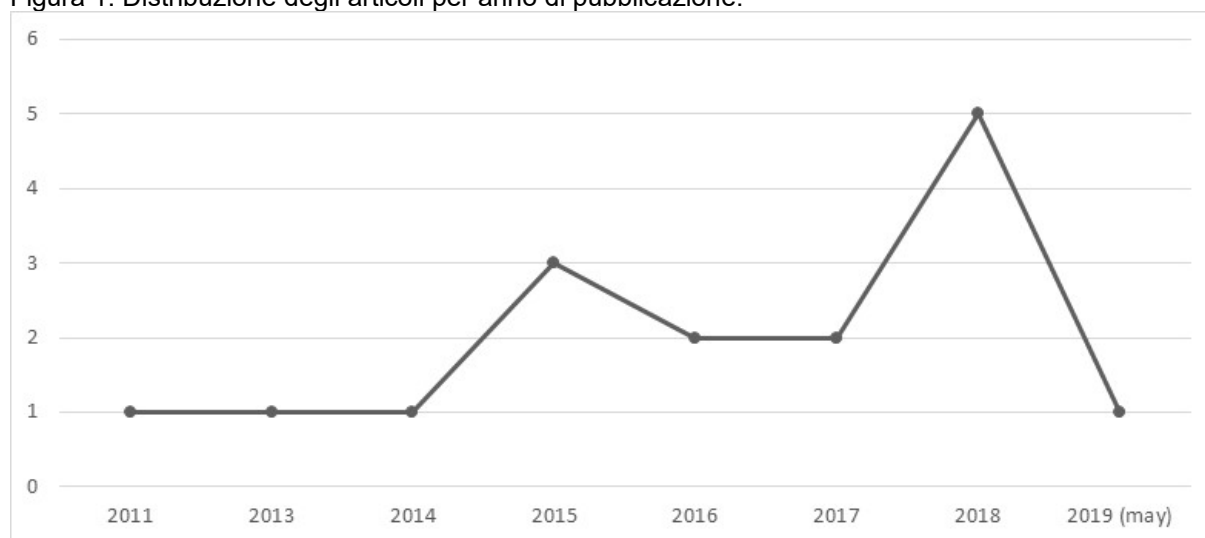
3. Analisi descrittiva del campione di paper selezionati

Il paragrafo approfondisce le informazioni che sono raccolte tramite la general grid. Dopo aver analizzato le caratteristiche generali del campione dei paper (anno di pubblicazione, rivista, numero di autori, provenienza geografica, enfasi di discussione), si procede a una disamina degli approcci metodologici adottati nelle ricerche condotte nelle pubblicazioni (approccio, metodo di ricerca disegno di ricerca, unità di analisi, focus, settori).

3.1 Caratteristiche generali

L'interesse per la relazione Industry 4.0 e internazionalizzazione ha assunto nel periodo 2011-maggio 2019 un rapido interesse (Figura 1). Nel 2019, il numero pubblicazioni inferiore rispetto all'anno precedente non deve sorprendere, dato che i dati non coprono l'intero anno ma solo i primi cinque mesi.

Figura 1. Distribuzione degli articoli per anno di pubblicazione.



Fonte: elaborazione propria.

Nessun journal ospita più di un paper (Tabella 1). Nella maggior parte dei casi i lavori sono pubblicati su journal top-ranking che hanno come focus principale l'internazionalizzazione o le tecnologie.

Tabella. 1 Distribuzione dei paper per rivista.

Journal	N. Paper
Business Horizons	1
IEEE Engineering Management Review	1
International Business Review	1
International Journal of Engineering Business Management	1
International Journal of Information Management	1
Journal of Global Information Management	1
Journal of Global Operations and Strategic Sourcing	1
Journal of International Business Studies	1
Multinational Business Review	1
Research in Competence-Based Management	1
Research Journal of Business Management	1
Research-Technology Management	1
Serbian Project Management Journal	1
Technological and Economic Development of Economy	1
Technology Analysis & Strategic Management	1

Technology Innovation Management Review	1
Totale Journal	16

Fonte: elaborazione propria.

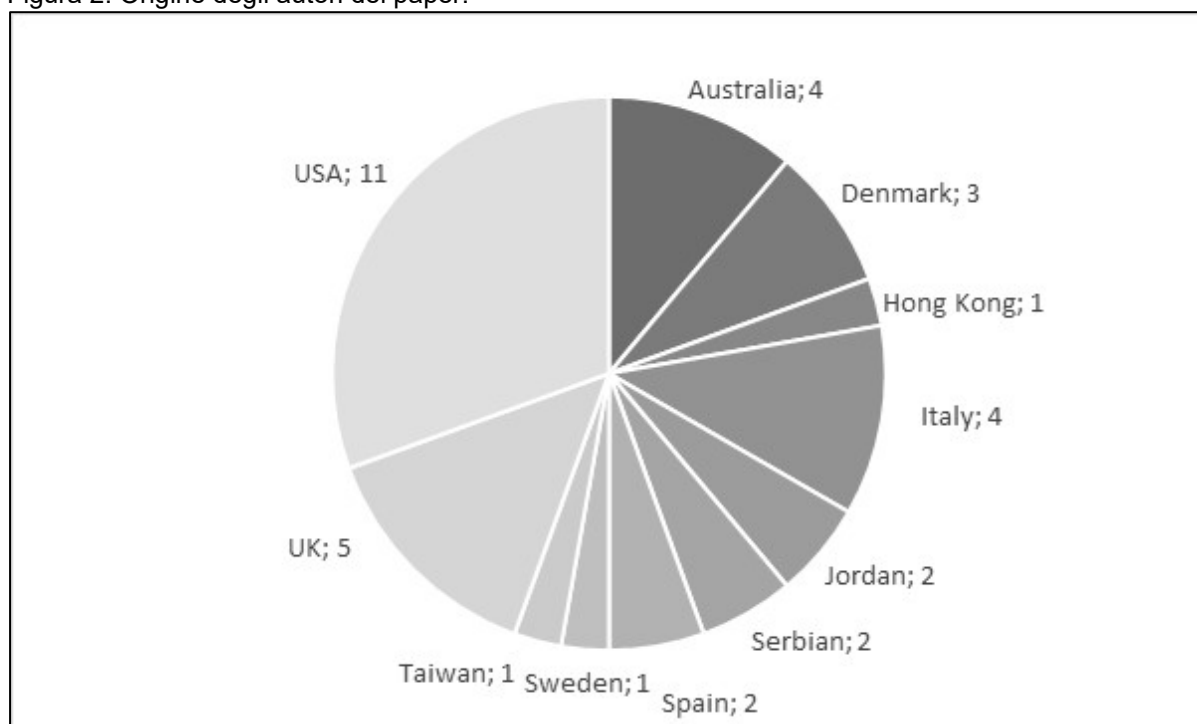
Entrando nel dettaglio delle caratteristiche dei paper emerge che i lavori sono scritti nella maggioranza dei casi da due autori (Tabella 2) con un totale di 36 autori su 16 paper esplorati. Dall'analisi dei paesi di origine degli autori (Figura 2) emerge che le ricerche sono condotte prevalentemente da statunitensi (11 autori).

Tabella 2. Numero di autori per paper.

N. autori	n. paper
Uno	2
Due	10
Tre	2
Quattro	2
Totale	16

Fonte: elaborazione propria.

Figura 2. Origine degli autori dei paper.



Fonte: elaborazione propria.

3.2 Approcci metodologici

L'approccio metodologico (Tabella 3) consente di separare i contributi concettuali da quelli empirici. La maggior parte delle ricerche condotte in letteratura (10/16) sono di natura concettuale. Il dato non deve stupire visto che l'Industry 4.0 è un fenomeno ancora molto recente, è inizialmente studiato da un punto di teorico. Nella maggior parte dei paper di natura teorica gli autori si concentrano su una revisione degli effetti della relazione tra un singolo pillar di tecnologie abilitanti 4.0 o una combinazione di alcuni pillar (3 massimo) e l'internazionalizzazione. Solo un paper (Barbieri et al. 2018) propone una systematic literature review sul manufacturing reshoring, dove verifica che esistenza una stretta relazione Industry 4.0 e tra decisione di ricollocarsi nei paesi di origine.

I paper di natura empirica (6/16) si concentrano prevalentemente su studi condotti su multiple case study o interviste in profondità. Nel campione dei paper analizzati è presente un'unica ricerca realizzata su un campione di 227 SMEs dei mercati emergenti.

Tabella 3. Aspetti metodologici dei paper.

Aspetti metodologici	N. paper	
Concettuale/teorico		10
– SLR	1	
– Literature review	9	
Empirico		6
– Multiple case study	2	
– Interviste	1	
– Survey	1	
– Altro	2	
Total		16

Fonte: elaborazione propria.

Dall'analisi della tabella 4 e 5 emerge che la maggior parte dei paper del campione indaga un unico pillar di tecnologie abilitanti 4.0 (12/16), solo 3 lavori indagano più combinazioni di pillar, solo 1 paper lavoro analizza l'ambito Industry 4.0. Cloud computing (8/16) e additive manufacturing (6/16) sono i pillar di tecnologie abilitanti 4.0 più esplorati.

Tabella 4. Enfasi di discussione dei paper.

Enfasi	N.	Descrizione combinazione di pillar di tecnologie abilitanti 4.0
– Un pillar	12	
– Due pillar	1	Cloud-computing, Big data
– Tre pillar	1	Cloud-computing, Big data, Internet of thing
– Quattro pillar	1	Cloud-computing, Big data, Internet of thing, Additive manufacturing
Industry 4.0	1	
Totale	16	

Fonte: elaborazione propria.

Tabella 5. Pillar di tecnologie abilitanti 4.0.

Pillar tecnologie abilitanti 4.0	N.
Advanced manufacturing	1
Big data	4
Internet of things	2
Cloud computing	8
Additive manufacturing	6
Totale	21

Fonte: elaborazione propria.

L'ultima dimensione della griglia generale considera la relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione considerando il focus on causal relationships from internationalization to Industry 4.0 e il focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization. Un solo lavoro ha come focus on causal relationships from internationalization to Industry 4.0. Il paper individua che la necessità di disporre di un processo comunicativo tra attività di imprese insediate in paesi diversi richiede l'utilizzo di sistemi di cloud computing 4.0. Tutti gli paper del campione (15/16) esplorano il focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization. La disamina puntuale degli effetti viene descritta nel paragrafo 4.

4. Analisi tematica del focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization

Come emerge dall'analisi descrittiva il focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization è la relazione maggiormente esplorata in letteratura e merita un approfondimento sulle relazioni con l'internazionalizzazione dei pillar di tecnologie abilitanti 4.0 e dell'Industry 4.0. Il quadro delle conoscenze e trend in atto sarà oggetto di discussione (par.5) per riconoscere i gap della letteratura e fornire interessanti linee future di ricerca.

4.1 Advanced manufacturing

Il minore costo del lavoro dei robot rispetto a quello della manodopera umana potrebbe favorire una riallocazione delle attività di impresa nel paese di origine (Strange and Zucchella 2017) dando luogo al fenomeno più comunemente chiamato reshoring (Albertoni et al. 2015) o, in riferimento al settore

manifatturiero, con le locuzioni backshoring, back-reshoring, inshoring, back-sourcing, onshoring (Barbieri et al. 2018).

4.2 *Augmented reality*

Dall'analisi del database oggetto di analisi non esistono studi che indaghino la relazione tra augmented reality e internazionalizzazione.

4.3 *Internet of things*

I vantaggi dell'internet of things possono avere anche implicazioni sulla riduzione dei costi di transazione associati alla produzione internazionale e sulla migliore divisione del lavoro nelle global factory (Strange and Zucchella 2017).

L'internet of things, infatti, può aiutare a stabilire il collegamento virtuale tra i vari prodotti e processi coinvolti nelle global supply chain, in modo che le parti siano tutte collegate generando una grande quantità di dati che garantisce un elevato grado di monitoraggio della stessa. Le maggiori informazioni ottenute migliorano le operazioni della catena di approvvigionamento, e consentono di definire più chiaramente i compiti di ciascun attore nella global supply chain (T.M. Choi 2018).

Con l'internet of things, si assegnano degli identificatori unici ai prodotti che sono indissolubilmente legati alle informazioni sulla loro provenienza, uso e destinazione. Non è più necessario coordinare e sincronizzare i flussi di prodotti e informazioni. Questo potrebbe comportare notevoli vantaggi in termini di efficienza della produzione e della distribuzione, in particolare quando si tratta di flussi transfrontalieri all'interno delle global supply chain (Strange and Zucchella 2017).

La connessione consentita dall'internet of things comporta, per contro, una diffusione lungo la catena di fornitura e di distribuzione di dati sensibili con un maggiore rischio di attacchi informatici e minore sicurezza nella tutela della privacy. La localizzazione delle imprese, pertanto, dipende anche dalle leggi sulla privacy dei differenti paesi che tutelano in misura maggiore o minore le imprese stesse (Rochelandet and Tai 2016).

4.4 *Big data analytics*

Lo studio di T.M. Choi (2018) descrive che gli effetti dei big data nell'ambito dell'internazionalizzazione possono riguardare: la facilitazione dell'espansione delle imprese su mercati internazionali; il miglioramento della global value chain grazie a un adeguato controllo e coordinamento tra imprese geograficamente disperse; l'ottenimento di informazioni sui mercati senza la necessità di creare nuove unità locali per l'attività d'impresa. Questi effetti sono visibili in particolare nelle startup.

Lo studio di Blazquez and Domenech (2018) riporta che la maggiore velocità di comunicazione e accesso in tempo reale alle informazioni facilitata dai big data consente di ridurre di una serie di vincoli geografici legati alla presenza di sedi in luoghi distanti tra loro.

4.5 *Cloud computing*

Alcuni studi (Ahokangas et al. 2014); (Hmood and Ai-Madi 2013) evidenziano come il cloud computing modifica la comunicazione e gli elementi dei modelli di business consentendo in particolare: l'avvio anticipato dell'internazionalizzazione; la presenza simultanea in più mercati; la possibilità di offrire prodotti creati sulle esigenze dei clienti e di favorire reti internazionali di fornitura e di distribuzione; l'ottenimento di più alti margini di profitto.

Jovanović and Đoković (2016) mostrano che con il cloud computing il lavoro diventa accessibile anche per persone che si trovano in luoghi differenti, aumentando la soddisfazione e la motivazione dei lavoratori e consentendo all'organizzazione di utilizzare lavoratori esperti.

Hosseini et al. (2019) verificano che l'adozione del cloud computing consente una diminuzione delle barriere nell'internazionalizzazione delle SMEs dei mercati emergenti. Il contenimento delle barriere informative avviene grazie all'aumento delle informazioni realizzate dalla migliore gestione delle risorse nei mercati di riferimento (Kahiya 2013) e un maggiore controllo a distanza che può favorire in particolare le imprese born global. La riduzione delle barriere di marketing si realizza, invece, con l'individuazione delle opportunità dei mercati, l'aumento della capillarità di distribuzione e la migliore gestione delle relazioni con gli intermediari (Rocha et al. 2008; Leonidou 2000).

Il lavoro di Hosseini riporta che alcuni studi mostrano che il cloud computing contribuisce ad accelerare il processo di internazionalizzazione delle PMI nei paesi emergenti superando le carenze della loro infrastruttura informatica e delle conoscenze tecniche in termini di installazione, manutenzione e aggiornamento del software (Knorr and Gruman 2008).

Lo stesso studio di Hosseini et al. Hosseini et al. (2019) evidenzia, tuttavia, che molte imprese non utilizzano in modo esaustivo le possibilità offerte dal cloud computing non ottenendo così i risultati completi sulla gestione della supply chain.

Il lavoro di Ross & Blumenstein (Ross and Blumenstein 2015) mostra che l'apertura alle tecnologie cloud computing consente una maggiore possibilità di apertura ai mercati internazionali per le imprese di minori dimensioni e start up attingendo a una domanda globale (Mets and Kelli 2011). Questo processo è in forte contrasto con l'establish chain theory in base alla quale le imprese hanno acquisito esperienze e conoscenze nei mercati nazionali prima di entrare nei mercati internazionali (Johanson and Vahlne 2009). La capacità di sfruttare il cloud computing consente di assumere la configurazione di born global.

Lo studio di Mo and Lorchirachoonkul (2011) mostra che le global supply chain operano su global platforms in cui è impossibile assicurare la disponibilità di reti internet ad elevata velocità che consentano di collegare siti aziendali dislocati geograficamente. Le tecnologie cloud computing possono, quindi, rimodellare la rete consentendo una migliore connessione.

Tuttavia, alle possibili opportunità che il cloud computing offre, si affiancano possibili vulnerabilità legate alla sua adozione su scala internazionale a causa della diversa regolazione dei vari paesi coinvolti e anche all'eventuale necessità di personalizzare le informazioni contenute nel cloud sotto il profilo linguistico (Wu and Feng-Kwei 2015).

4.6 Cyber-security

Dall'analisi del database oggetto di analisi non esistono studi che indaghino la relazione tra cyber-security e internazionalizzazione.

4.7 Additive manufacturing

Le implicazioni dell'additive manufacturing in relazione all'internazionalizzazione riguardano la possibilità di produrre in qualsiasi parte del mondo i prodotti progettati con queste tecnologie senza la necessità di centralizzare il processo produttivo. Vari studi (Laplume et al. 2016; Rehnberg and Ponte 2016) mostrano che l'introduzione dell'additive manufacturing potrebbe comportare una ridefinizione della produzione e dell'ownership a livello globale, nazionale, locale e di singoli clienti finali (Hannibal and Knight 2018) facilitando la produzione close to the end-user (Attaran 2017); in un'ottica decentralizzata (Mohr and Khan 2015) che favorisce l'ottenimento di risparmi sui tempi di consegna, sui costi di logistica ed energetici. Inoltre, è possibile ridurre il time-to-market esternalizzando la produzione a fornitori di servizi di stampa 3D sparsi in tutto il mondo (Janssen et al., 2014).

L'additive manufacturing ha il potenziale per rimodellare le catene globali in termini di portata e densità perché viene meno la necessità di produrre grandi volumi di prodotti in modo centralizzato (Laplume et al. 2016; Petrick and Simpson 2013). Si parla in questo contesto di localization of production per riferirsi alla produzione nelle vicinanze del luogo di consumo, vicino all'utente finale o in prossimità di esso (Buckley and Ghauri 2004).

4.8 Simulation

Dall'analisi del database oggetto di analisi non esistono studi che indaghino la relazione tra le tecnologie di simulation e internazionalizzazione.

4.9 Horizontal e vertical integration

Dall'analisi del database oggetto di analisi non esistono studi che indaghino la relazione tra le tecnologie di horizontal and vertical integration e internazionalizzazione.

4.10 Industry 4.0

L'Industry 4.0 facilita inoltre la gestione delle global supply chain attraverso l'integrazione di alcune tecnologie (big data, cloud computing, internet of things) nel system of systems (SoS), ovvero un sistema distribuito su larga scala in cui i componenti sono anche sistemi complessi e indipendenti (T.M. Choi 2018). Il SoS consente infatti di concentrarsi sui processi di monitoraggio, identificazione, valutazione e analisi dei rischi di impresa (Gorod et al. 2008; Narasimhan and Talluri 2009; Tsan-Ming Choi and Lambert 2017).

5. Discussioni e proposte per linee future di ricerca

L'analisi del campione dei paper, descritto nei paragrafi 3 e 4, ha ricostruito l'evoluzione della relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione evidenziando le conoscenze e i trend. I risultati ottenuti consentono di individuare i gap della letteratura e di proporre specifiche proposte per linee future di ricerca.

I risultati dell'analisi descrittiva (§ 3) sottolineano che la relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione è un topic emergente nella letteratura di management. Ne è prova il crescente numero dei lavori pubblicati.

Ciononostante, allo stato attuale esiste un unico paper che indaga il focus on causal relationships from internationalization to Industry 4.0. Tale carenza sottolinea la necessità di indagare se e come l'internazionalizzazione può essere una delle condizioni che spingono l'impresa a intraprendere una trasformazione dell'impresa in chiave Industry 4.0.

Viceversa, il focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization (§ 4) è l'ambito più indagato in letteratura (15/16). Nella maggioranza dei casi le ricerche hanno esplorato la relazione con un approccio concettuale. Ne emerge la necessità di studi empirici che confermino i risultati ottenuti e/o che esplorino ulteriormente il fenomeno. In particolare sarebbe auspicabile condurre delle survey sugli effetti dell'adozione dell'Industry 4.0 sull'internazionalizzazione. Solo cinque dei nove pillar di tecnologia abilitante 4.0 vengono esplorati. Tra i pillar più indagati il Cloud computing, l'additive manufacturing e i big data.

La disamina tematica sul focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization ricostruisce un quadro completo e sistematico delle conoscenze e dei trend attuali per ogni pillar di tecnologia abilitante o per l'Industry 4.0. Dall'incrocio della dimensione 'opportunità/vulnerabilità' con la dimensione 'relazione con l'internazionalizzazione' è possibile individuare i gap della letteratura e riconoscere ulteriori le linee future di ricerca. Questi ultimi sono descritti nelle 10 proposizioni di ricerca a seguire. Ogni proposizione, una per ogni pillar di tecnologia abilitante 4.0 e Industry 4.0 – può essere suddivisa in uno o più ambiti di ricerca.

P1 – Advanced manufacturing

Dall'analisi del campione dei paper emerge che l'adozione di tecnologie advanced manufacturing comporta un minore utilizzo di risorse umane nelle attività ripetitive e/o più pericolose. Secondo alcuni autori (Strange and Zucchella 2017) è ipotizzabile che i minori costi di manodopera che ne scaturiscono facciano propendere per la possibilità di un riposizionamento dell'attività di impresa nei mercati di origine. Allo stato attuale tuttavia non esistono però studi empirici che confermino, con campioni panel o interviste in profondità o multiple case study, i risultati ottenuti da un punto di vista concettuale.

P2 – Augmented reality

Dall'analisi del campione dei paper analizzati emerge che non esistono lavori che indagano il focus on causal relationships from augmented/diminished/ virtual reality by internationalization.

Dalla valutazione della dimensione opportunità/vulnerabilità è ipotizzabile che non siano analizzati due ambiti di analisi che possono rappresentare interessanti linee di ricerca futura.

- Il primo ambito è legato dall'opportunità di raccogliere le informazioni a distanza sul livello di gradimento del prodotto o del processo da parte dei clienti (Gao & Su, 2017; Markopoulos & Hosanagar, 2017; Benton, 2017; Kim and Krishnan, 2015). Le informazioni possono consentire una maggiore apertura ai mercati globali da parte di tutte le imprese.
- Il secondo ambito è ricondotto alla possibilità che le tecnologie di reality siano utilizzate consentire una formazione a distanza del personale e dei clienti. È presumibile ipotizzare che tali applicazioni facilitino una gestione nei paesi di origine delle attività, con una minor delocalizzazione delle attività di impresa.

Anche in questo caso sarebbe opportuno sviluppare studi empirici che verifichino le possibilità offerte dal pillar.

P3 – Internet of things

Dall'analisi tematica del campione dei paper analizzati emerge che molti sono gli studi che esplorano la relazione causale degli effetti dell'internet of things sull'internazionalizzazione. I vari lavori indagano il tema prevalentemente con ricerche concettuali che riconoscono un'ottimizzazione del ciclo di produzione oltre i confini nazionali e una miglior efficienza della global supply chain. Per contro la maggior connessione offerta dal pillar sconta problemi di sicurezza dei sistemi informativi e delle differenti leggi sulla privacy.

Dalla valutazione della dimensione opportunità/vulnerabilità con la dimensione relazioni con l'internazionalizzazione emerge che rimangono scoperti due ambiti di analisi che possono rappresentare interessanti linee di ricerca futura.

- Il primo ambito è legato alla consapevolezza che l'internet of things consente di ottenere maggiori informazioni sui clienti Druhel (2018) sottolinea che i consumatori sono disposti a condividere i propri dati e rinunciare alla privacy per ottenere servizi gratuiti. Le informazioni raccolte possono consentire alle imprese di sviluppare la capacità di entrare in mercati globali con minori costi informativi.
- Il secondo ambito riguarda la possibilità di tracciabilità della provenienza dei prodotti (Porter and Heppelmann 2015) può avere sul commercio internazionale. Si può supporre un aumento degli acquisti di prodotti internazionali riducendo il problema della contraffazione dei product country image (Papadopoulos and Heslop 2014).

La presenza di un limitato numero di ricerche empiriche fa propendere per approfondimenti in tale direzione.

P4 – Big data analytics

Le tecnologie big data costituiscono uno dei pillar più indagati con studi che verificano che le imprese che dispongono di maggiori informazioni acquisiscono opportunità legate: alla migliore stima dei mercati globali della domanda e della profilazione dei clienti; alla possibilità di ottenere informazioni per prendere le decisioni; all'ottimizzazione della global supply chain; all'efficientamento della produzione a distanza. Gli studi sono condotti quasi esclusivamente con approfondimenti teorici e si sottolinea la necessità di sviluppare studi empirici che confermino i risultati ottenuti.

P5 – Cloud computing

Dall'analisi tematica emerge che la relazione causale degli effetti del cloud computing sull'internazionalizzazione è l'ambito più esplorato. I vari lavori indagano il tema prevalentemente con ricerche concettuali che riconoscono un'ottimizzazione del ciclo di produzione oltre i confini nazionali e una migliore efficienza della global supply chain. Per contro la maggior connessione offerta dal pillar sconta problemi di sicurezza dei sistemi informativi e di differenti leggi sulla privacy a livello internazionale.

Anche in questo caso sarebbe opportuno sviluppare studi empirici che verifichino le possibilità offerte dal pillar.

P6 – Cyber security

Dall'analisi tematica del campione dei paper analizzati emerge che non esistono lavori che indagano il focus on causal relationships from cyber security by internazionalization.

Le tecnologie cyber security sono tuttavia indirizzate al supporto dell'Industry 4.0 nel suo complesso, limitando i rischi legati agli attacchi cyber dei sistemi aziendali dell'impresa e dei fornitori e clienti.

P6 – Additive manufacturing

Dall'analisi tematica emerge che la relazione causale degli effetti del cloud computing sull'internazionalizzazione è l'ambito più esplorato. I vari lavori indagano il tema prevalentemente con ricerche concettuali che riconoscono una ridefinizione del ciclo di produzione entro e oltre i confini nazionali con una riduzione di costi e una produzione close to user (Attaran 2017). Per contro la possibilità di riprodurre da un file digitale un prodotto sconta la possibilità di rischi di contraffazione dei prodotti (Bradshaw et al. 2010).

Anche in questo caso sarebbe opportuno sviluppare studi empirici che verifichino le possibilità offerte dal pillar.

P8 – Simulation

Dall'analisi del campione dei paper analizzati emerge che non esistono lavori sul pillar simulation che indagano il focus on causal relationships from Industry 4.0 by internazionalization.

Dalla valutazione dimensioni opportunità/vulnerabilità e relazioni con l'internazionalizzazione emerge che rimane scoperto un ambito di analisi che può rappresentare interessanti linee di ricerca futura.

Le tecnologie di simulation consentono di testare prodotti e processi in scenari fisici differenti senza la necessità di avvicinarsi al cliente. È ipotizzabile che consenta di sviluppare la capacità di aggredire mercati globali più rapidamente con costi inferiori.

P9 – Horizontal and vertical integration

Dall'analisi tematica del campione dei paper analizzati emerge che non esistono lavori che indagano il focus on causal relationships from horizontal and vertical integration by internazionalization.

Le tecnologie integration sono tuttavia indirizzate al supporto dell'Industry 4.0 nel suo complesso consentendo lo scambio delle informazioni tra diverse aree di impresa e lungo la supply chain.

P10 – Industry 4.0

L'Industry 4.0 consente di ottenere alcuni prodotti con maggiore variabilità non solo delle esigenze dei segmenti di clientela, ma anche delle caratteristiche specifiche delle diverse aree geografiche (Porter and Heppelmann 2015). Ciò è reso possibile anche solo con piccole modifiche nel software dei prodotti.

6. Conclusioni

Il paper esplora la relazione Industry 4.0 e internazionalizzazione con uno studio di natura concettuale che ricostruisce, attraverso una systematic literature review, conoscenze e trend in atto e individua i gap per le linee future di ricerca.

Il processo di selezione dei lavori identifica gli articoli pubblicati su journal di management in lingua inglese con rilevanza internazionale. Le stringhe di ricerca – ottenute dalle combinazioni dei 'dodici sinonimi Industry 4.0 o dei nove pillar di tecnologia abilitante' e 'nove locuzioni del termine internazionalizzazione' – consentono il riconoscimento di un campione numericamente ristretto di ricerche rigorose e strutturate (49 paper). Cionostante dall'analisi del full paper vengono eliminati 35 lavori perché si limitano alla mera citazione della relazione 'Industry 4.0 e internazionalizzazione' o

perché esplorano la relazione 'digitalizzazione e internazionalizzazione'. L'analisi delle cross-reference ha inserito 2 ulteriori paper.

Il campione dei 16 paper finali, esaminato nei paragrafi precedenti, consente di rispondere puntualmente alle due research question.

In relazione alla RQ1 Come evolve la letteratura Industry 4.0 e internazionalizzazione nel periodo 2011-maggio 2019?

Il topic 'Industry 4.0 e internazionalizzazione' è un tema di crescente interesse. Ciononostante la letteratura di management ha indagato gli effetti che singoli pillar di tecnologie abilitanti 4.0 o combinazioni di un numero limitato degli stessi hanno sulla relazione. Per ottenere un maggior vantaggio è auspicabile applicare una combinazione di pillar di tecnologie abilitanti 4.0 lungo tutta la value chain (Vogel-Heuser and Hess 2016). Allo stato attuale non esistono, tuttavia, studi che ricostruiscano in modo completo la relazione. Le ricerche analizzano il topic da un punto di vista principalmente concettuale. Pochi sono gli studi che verificano empiricamente la relazione. Di conseguenza, come emerge nelle discussioni, sono auspicabili studi confermativi su coorti di imprese che abbiano implementato l'Industry 4.0 e abbiano un'apertura all'internazionalizzazione.

In relazione alla RQ2 – Quali relazioni Industry 4.0 e internazionalizzazione vengono indagate?

Il paper si è concentrato sulla relazione causale Industry 4.0 e internazionalizzazione considerando due focus di interesse.

Il focus on causal relationships from internationalization to Industry 4.0 viene esplorato da un solo studio (Barbieri et al. 2018), che verifica che il maggior grado di internazionalizzazione può consentire una più alta propensione all'adozione dell'Industry 4.0.

Il focus on causal relationships from Industry 4.0 to internationalization viene analizzato da 15/16 paper. L'Industry 4.0 in primo luogo ottimizza la global supply chain grazie a un suo maggiore controllo (12 paper), alla ridefinizione delle attività lavorative (9 paper). Ulteriori vantaggi sono legati alla possibilità di entrare più facilmente in nuovi mercati (8 paper), e alla diversa localizzazione della produzione (dal reshoring alla production close to the end user). Come emerge anche nelle discussioni ogni pillar di tecnologia abilitante 4.0 e l'Industry 4.0 in generale fornisce particolari opportunità/vulnerabilità e precise relazioni con l'internazionalizzazione.

6.1 Limiti della ricerca

Il topic Industry 4.0 e internazionalizzazione è un tema emergente, non deve stupire il limitato numero di lavori. Molte delle ricerche condotte non sono ancora pubblicate su riviste di elevato profilo. Sarebbe utile confrontare i risultati ottenuti nel paper con un'analisi su un campione di lavori pubblicati su proceeding e capitoli di libro. La scelta nel paper è stata scartata per consentire di individuare solo i prodotti di ricerca più rigorosi.

6.2 Implicazioni manageriali

I risultati mettono in luce che l'ambiente 4.0 realizza routine a geometrie variabili per la personalizzazione di prodotti, lo sviluppo di processi e la realizzazione di nuovi modelli operativi che consentono di ottenere miglioramenti dell'ambiente lavorativo, della qualità del lavoro, della sostenibilità sociale e ambientale (Kiel et al. 2017). Inoltre, la piattaforma di comunicazione grazie alla creazione di ecosistemi digitali su scala globale consente di superare il limite della vicinanza spaziale garantendo una migliore competitività globale.

L'ottimizzazione della capacità produttiva consente il raggiungimento di maggiori economie (Büchi et al. 2018): di scala, aumento della quantità prodotta; di scopo, incremento della varietà dei prodotti offerti; e di networking, miglioramento dell'interconnessione tra i vari stakeholder del sistema.

Vogel-Heuser and Hess (2016) evidenziano tuttavia che per ottenere un maggiore vantaggio è auspicabile applicare tutte le tecnologie dell'Industry 4.0 alle varie fasi della catena di produzione e della filiera produttiva, nonché riconfigurare l'impresa in vista di creare l'ambiente 4.0. Questo costituisce una piattaforma di servizi che deve esistere indipendentemente dalla natura del prodotto (bene e/o servizio).

Bibliografia

Ahokangas, P., Juntunen, M., & Myllykoski, J. (2014). CLOUD COMPUTING AND TRANSFORMATION OF INTERNATIONAL E-BUSINESS MODELS. In R. Sanchez, & A. Heene (Eds.), Focused Issue on Building New Competences in Dynamic Environments (Vol. 7, pp. 3-28, Research in Competence-Based Management).

Albertoni, F., Elia, S., & Piscitello, L. Re-configuration of the value chain: the back shoring of business services. In XXVI Riunione Scientifica Annuale Associazione italiana di Ingegneria Gestionale, 2015 (pp. 1-22)

- Allmada-Lobo, F. (2016). The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems. *J. Innov. Manag.*, 3, 16-21.
- Attaran, M. (2017). The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. [Article]. *Business Horizons*, 60(5), 677-688, doi:10.1016/j.bushor.2017.05.011.
- Barbieri, P., Ciabuschi, F., Fratocchi, L., & Vignoli, M. (2018). What do we know about manufacturing reshoring? *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 11(1), 79-122, doi:10.1108/jgoss-02-2017-0004.
- Blazquez, D., & Domenech, J. (2018). Web data mining for monitoring business export orientation. [Article]. *Technological and Economic Development of Economy*, 24(2), 406-428, doi:10.3846/20294913.2016.1213193.
- Bradshaw, S., Bowyer, A., & Haufe, P. (2010). The intellectual property implications of low-cost 3D printing. *ScriptEd*, 7, 5.
- Büchi, G., Cugno, M., & Castagnoli, R. (2018). Economies of scale and network economies in Industry 4.0. *Symphonya. Emerging Issues in Management*(2), 66-76.
- Büchi, G., Cugno, M., & Castagnoli, R. (Submitted). Smart factory: how the Industry 4.0 can improve the performance. 23.
- Buckley, P. J., & Ghauri, P. N. (2004). Globalisation, economic geography and the strategy of multinational enterprises. *Journal of International Business Studies*, 35(2), 81-98.
- Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A., & Fantoni, G. (2018). Extracting and mapping industry 4.0 technologies using wikipedia. *Computers in Industry*, 100, 244-257.
- Choi, T. M. (2018). A system of systems approach for global supply chain management in the big data era. *IEEE Engineering Management Review*, 46(1), 91-97.
- Choi, T. M., & Lambert, J. H. (2017). Advances in risk analysis with big data. *Risk analysis*, 37(8), 1435-1442.
- Gorod, A., Sauser, B., & Boardman, J. (2008). System-of-systems engineering management: A review of modern history and a path forward. *IEEE Systems Journal*, 2(4), 484-499.
- Hannibal, M., & Knight, G. (2018). Additive manufacturing and the global factory: Disruptive technologies and the location of international business. *International Business Review*, 27(6), 1116-1127, doi:10.1016/j.ibusrev.2018.04.003.
- Hmood, K. K., & Ai-Madi, F. N. (2013). Impact of cloud computing on today's market: Facilitating the move from local to international business. [Article]. *Research Journal of Business Management*, 7(1), 28-40, doi:10.3923/rjbm.2013.28.40.
- Hosseini, S., Fallon, G., Weerakkody, V., & Sivarajah, U. (2019). Cloud computing utilization and mitigation of informational and marketing barriers of the SMEs from the emerging markets: Evidence from Iran and Turkey. [Article]. *International Journal of Information Management*, 46, 54-69, doi:10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.011.
- Johanson, J., & Vahlne, J.-E. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of foreignness to liability of outsidership. [journal article]. *Journal of International Business Studies*, 40(9), 1411-1431, doi:10.1057/jibs.2009.24.
- Jovanović, M., & Đoković, N. (2016). CLOUD COMPUTING AS A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE GLOBAL MARKET. [Article]. *Serbian Project Management Journal*, 6(2), 33-47.
- Kagermann, H., Lukas, W.-D., & Wahlster, W. (2011). Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. *VDI nachrichten*, 13(1).
- Kahiya, E. T. (2013). Export barriers and path to internationalization: A comparison of conventional enterprises and international new ventures. [journal article]. *Journal of International Entrepreneurship*, 11(1), 3-29, doi:10.1007/s10843-013-0102-4.
- Kiel, D., Müller, J. M., Arnold, C., & Voigt, K.-I. (2017). Sustainable industrial value creation: Benefits and challenges of industry 4.0. *International Journal of Innovation Management*, 21(08), 1740015.
- Kinzel, H. (2017). Industry 4.0—Where does this leave the Human Factor? *Journal of Urban Culture Research*, 70.
- Knorr, E., & Gruman, G. (2008). What cloud computing really means. *InfoWorld*, 7, 20-20.
- Kovács, G., & Kot, S. (2016). New logistics and production trends as the effect of global economy changes. *Polish Journal of Management Studies*, 14.
- Laplume, A. O., Petersen, B., & Pearce, J. M. (2016). Global value chains from a 3D printing perspective. [Article]. *Journal of International Business Studies*, 47(5), 595-609, doi:10.1057/jibs.2015.47.
- Leonidou, L. C. (2000). Barriers to export management: an organizational and internationalization analysis. *Journal of International Management*, 6(2), 121-148, doi:https://doi.org/10.1016/S1075-4253(00)00022-3.
- Lu, Y. (2017). Cyber Physical System (CPS)-Based Industry 4.0: A Survey. *Journal of Industrial Integration and Management-Innovation and Entrepreneurship*, 2(3), doi:10.1142/s2424862217500142.

Maier, M. A., Korbel, J. J., & Brem, A. (2015). Innovation in supply chains-solving the agency dilemma in supply networks by using industry 4.0 technologies. *IJCND*, 15(2/3), 235-247.

Mets, T., & Kelli, A. (2011). Are hi-tech "born-global-s" really born global? *Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai*, 2011, nr. 59, p. 81-94.

Mo, J. P. T., & Lorachirachoonkul, W. (2011). Design of RFID cloud services in a low bandwidth Network Environment. [Article]. *International Journal of Engineering Business Management*, 3(1), 38-43.

Mohr, S., & Khan, O. (2015). 3D Printing and Its Disruptive Impacts on Supply Chains of the Future. *Technology Innovation Management Review*, 20-25.

Narasimhan, R., & Talluri, S. (2009). Perspectives on risk management in supply chains. Elsevier.

Pan, M., Sikorski, J., Kastner, C. A., Akroyd, J., Mosbach, S., Lau, R., et al. (2015). Applying industry 4.0 to the Jurong Island eco-industrial park. *Energy Procedia*, 75, 1536-1541.

Papadopoulos, N., & Heslop, L. A. (2014). Product-country images: Impact and role in international marketing: Routledge.

Petrick, I. J., & Simpson, T. W. (2013). 3D printing disrupts manufacturing: how economies of one create new rules of competition. *Research-Technology Management*, 56(6), 12-16.

Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. *Sustainability*, 10(10), 3821.

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard business review*, 93(10), 96-114.

Rehnberg, M., & Ponte, S. (2016). 3D Printing and Global Value Chains: How a new technology may restructure global production. Global Production Networks Centre: Singapore.

Rocha, A. d., Freitas, Y. A., & Silva, J. F. d. (2008). Do Perceived Export Barriers Change over Time? A Longitudinal Study of Brazilian Exporters of Manufactured Goods. *Latin American Business Review*, 9(1), 102-128, doi:10.1080/10978520802189328.

Rochelandet, F., & Tai, S. H. T. (2016). Do privacy laws affect the location decisions of internet firms? Evidence for privacy havens. [journal article]. *European Journal of Law and Economics*, 42(2), 339-368, doi:10.1007/s10657-013-9428-6.

Ross, P. K., & Blumenstein, M. (2015). Cloud computing as a facilitator of SME entrepreneurship. [Article]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 27(1), 87-101, doi:10.1080/09537325.2014.951621.

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., et al. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group, 9(1), 54-89.

Saucedo-Martínez, J. A., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salas-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1-13.

Sauter, R., Bode, M., & Kittelberger, D. (2016). How Industry 4.0 is changing how we manage value creation. Recuperado de <https://www.horvath-partners.com/en/publications/featured-articles-interviews/detail/how-industry-40-is-changing-how-we-manage-value-creation>.

Schneider, P. (2018). Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field. *Review of Managerial Science*, 12(3), 803-848, doi:http://dx.doi.org/10.1007/s11846-018-0283-2.

Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution: Currency.

Strange, R., & Zucchella, A. (2017). Industry 4.0, global value chains and international business. [Article]. *Multinational Business Review (Emerald Group Publishing Limited)*, 25(4), 174-184, doi:10.1108/MBR-05-2017-0028.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*, 14(3), 207-222.

Vogel-Heuser, B., & Hess, D. (2016). Guest editorial industry 4.0—prerequisites and visions. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(2), 411-413.

Wu, H., & Feng-Kwei, W. (2015). A Hybrid Cloud Model for Cloud Adoption by Multinational Enterprises. *Journal of Global Information Management*, 23(1), 1-23, doi:10.4018/jgim.2015010101.